Aus dem Röntgeninstitut des Rudolf-Virchow-Krankenhauses in Berlin.
Direktor: Professor Dr. H. Cramer.

Ueber Beckenabrißfracturen als Sportverletzungen

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde an der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

vorgelegt von

Hermann Knödgen

aus Koblenz.

Tag der Promotion: 9. Juni 1937.

Buchdruckerei Rudolph Pfau, Berlin NW 7, Luisenstraße 21.

M 105

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin.

Dekan: Prof. Dr. R. Siebeck
Referent: Prof. Dr. Cramer
Korreferent: Prof. Dr. Rostock

Abrißfracturen sind durch indirekte Gewalt (Muskelzug) entstehende Verletzungen, die im Verhältnis zu den übrigen Fracturen relativ selten vorkommen. Während früher nur ganz vereinzelte Beobachtungen solcher Abrisse beschrieben wurden, sind im neueren Schrifttum zahlreichere Arbeiten zu finden, die über diese Verletzungen berichten. Diese Tatsache beruht nicht auf einer wirklichen Häufung der Fälle in letzter Zeit, sondern darauf, daß diese Fracturen heute durch die Röntgenuntersuchung exakt festgestellt werden können und diese Fälle heute viel häufiger als früher röntgenologisch untersucht werden. Die Abrisse zeigen gewisse Prädilectionsstellen am Skelett und kommen nach der Häufigkeit ihres Auftretens in absteigender Reihenfolge geordnet an folgenden Knochenpunkten vor: Dornfortsätze der unteren Hals- und oberen Brustwirbelsäule, Querfortsätze der Lendenwirbelsäule, Tuberositas tibiae, Trochanter minor femoris, Spina iliaca anterior superior, Epicondylus internus humeri, Tuber ischiadicum, Spina iliaca anterior inferior, Olecranon, Tuberositas metatarsalis V, Capitulum fibulae, Acromion und äußerst selten noch an einigen anderen Knochenpunkten, z. B. Epicondylus medialis femoris, (sogenannte Stieda sche Fractur) Patella. Die Abrisse geschehen also vorwiegend an Stellen, die man als Apo- bzw. Epiphysen bezeichnet. Der Ausdruck Apophysen wurde 1848 von Luschka vorgeschlagen und hat sich wohl heute im Schrifttum, wenn man von einigen wenigen Autoren absieht, im allgemeinen durchgesetzt. Man versteht darunter vorspringende Knochenteile bzw. Knochenvorsprünge mit eigenem Ossificationspunkt, die für das Knochenlängenwachstum — im Gegensatz zu den Epiphysen — keine Bedeutung haben.

Die Abrißfracturen kommen gehäuft bei bestimmten Betätigungen bzw. Berufen (Sporttreibende, körperlich Arbeitende) vor, und der Abrißmechanismus ist in der Regel mehr oder minder typisch. So sind Abrisse von Dornfortsätzen relativ häufig bei Arbeitern, die Erdarbeiten verrichten, (besonders nach langdauerndem Erdschaufeln, hauptsächlich dann, wenn körperliche Arbeit ungewohnt war) beobachtet worden (Kanal-, Autobahnarbeiter) durch Zug des musculus rhomboideus und trapecius; man hat diese Fractur daher auch als „Schipperkrankheit“ bezeichnet. Die Franzosen nennen

das Krankheitsbild wegen der charakteristischen gebückten Haltung der Verletzten „mouton". Diese Abrisse bleiben bekanntlich meist pseudarthrotisch, vollständige Verknöcherung ist selten. (W a c h s) u. a.).

Man findet häufig als Nebenbefunde bei einer Röntgenuntersuchung freie Knochenstückchen in der Halsmuskulatur, die als abgerissene Knochenstückchen bzw. Apophysen an Quer- bzw. Dornfortsätzen aufgefaßt werden können und evtl. von einem Trauma herrühren, dessen sich der Patient nicht mehr erinnert. Es ist in solchen Fällen nicht immer ratsam, dem Patienten die Diagnose mitzuteilen, da diese Knochenstücke später in der Regel keine Beschwerden mehr machen. Aus Arbeitsdienstlagern liegen Berichte über Abrisse an der Tuberositas tibiae nach anstrengenden Marschübungen vor. (Abrisse durch Quadricepszug). Weitaus am häufigsten aber kommen solche Fracturen beim Sport besonders beim Lauf und Sprung zur Beobachtung. So sind Trochanter minor-Abrisse und obere Spina-Abrisse beim plötzlichen Bremsen im raschen Lauf, Abrisse von Querfortsätzen der Lendenwirbelsäule beim Sprung aus großer Höhe auf den Erdboden, beim Heben schwerer Lasten beschrieben worden. Auch die übrigen seltener vorkommenden Abrißfracturen sind in der Mehrzahl der Fälle Sportverletzungen. Solche Fracturen am Becken sollen nun in heutiger Arbeit behandelt werden.

Am Becken findet man Abrißfracturen an folgenden drei Stellen: An der Spina iliaca anterior superior und anterior inferior und am Tuber ischiadicum. Während die erste Lakolisation relativ oft vorkommt, gehören die beiden letztgenannten Verletzungen zu den größten Seltenheiten. Es fanden sich im Schrifttum — wie auch schon von C o r d s mitgeteilt — etwa 30 Fälle von oberem Spinaabriß, während nur sieben Fälle von Tuberabrissen und sogar nur vier sichere Fälle von unterem Spinaabriß gefunden wurden. Im Röntgeninstitut des Rudolf-V i r c h o w-Krankenhauses wurden im Laufe des letzten Jahres je ein Fall von Tuberabriß und ein solcher von unterem Spinaabriß beobachtet, die hier mitgeteilt werden sollen.

F a l l 1: Es handelt sich um einen 18jährigen kräftigen Mann, der am 1. 2. 1936 beim plötzlichen Loslaufen (gemeinsames Spiel in einer Motorsportschule) einen starken Schmerz in der rechten Hüfte verspürte. Er konnte nur noch unter starken Beschwerden auftreten. Der dazugerufene Arzt konnte in der schmerzhaften Ge-

gend eine härtere Resistenz feststellen und schickte den Patienten mit Verdacht auf Knochenabriß ins Krankenhaus.

Befund: Guter Kräfte- und Ernährungszustand. In der Vorgeschichte nichts von Belang. (Kein Anhalt für Rachitis oder eine andere Knochenerkrankung). Innere Organe ohne pathologischen Befund.

Lokalbefund: Im Liegen ist das rechte Bein nach außen rotiert und nur mit Schmerzen zu bewegen. Die Gegend des Spina iliaca anterior inferior ist druckschmerzhaft und zeigt Krepitation, desgleichen ist das obere Drittel des musculus sartorius druckschmerzhaft.

Röntgenbefund: Die Aufnahmen der rechten Beckenhälfte zeigen einen etwa 3 cm langen Abriß an der Spina iliaca anterior inferior. Man erkennt deutlich die noch nicht verknöcherte Epiphysenlinie des Darmbeines. Nebenbefund: Offener Wirbelbogen am ersten Sakralwirbel.

Diagnose: Abriß der Spina iliaca anterior inferior dextra.

Verlauf: Unter Einhaltung von Bettruhe (ohne weitere Therapie keine Fixation) sind die Beschwerden in etwa 14 Tagen verschwunden. Es besteht volle Funktionstüchtigkeit.

Nachuntersuchung: (6 Monate später) zeigt, daß das Fragment von der Spina iliaca anterior inferior wieder knöchern angeheilt ist, wobei die Spina exostosenartig vergrößert erscheint. Subjektiv bestanden keinerlei Beschwerden.

Epikrise: Bemerkenswert ist in diesem Fall, daß bereits der an den Unfallort gerufene Arzt die Diagnose auf Knochenabriß stellte, sodaß sofortige Krankenhauseinweisung erfolgte.

Für diesen Abriß ist folgender Mechanismus als wahrscheinlich anzunehmen: Bei dem plötzlichen Loslaufen kam es zu einer krampfartigen Kontraktion des rectus femoris. Es ist anzunehmen, daß diese Kontraktion mit der gleichzeitigen Verkürzung der Streckmuskulatur zusammenfiel, (Fehlinnervation, Störung der Koordination (Cords)), sodaß es, da die Strecker (glutaeus maximus) kräftiger sind als die Beuger, zu einer maximalen Beanspruchung der Kette, Beugemuskel, Sehne, Knochen kam, die am schwächsten Punkt, eben am Knochen, zum Abriß führte.

Vier entsprechende Fälle des Schrifttums seien hier kurz angeführt:

Köhler beschreibt einen solchen Abriß bei einem 13½ jährigen Jungen. Dieser bemerkte plötzlich beim Schlagballspiel einen heftigen Schmerz in der rechten Hüfte. Die Schmerzhaftigkeit ließ aber bald nach, und der Patient unternahm noch am folgenden Tag einen längeren Spaziergang. Erst 11 Tage nach der Verletzung wurde der Patient untersucht und der Abriß der rechten unteren

Spina röntgenologisch festgestellt. Dem Patienten wurde Schonung empfohlen, und er wurde für ein Vierteljahr vom Turnen befreit. Keine Bettruhe. Drei Monate nach dem Unfall zeigte das Röntgenbild eine kaum noch von der Norm abweichende feste knöcherne Verbindung.

Rothbart teilt zwei Fälle mit: Bei dem einen handelt es sich um einen 38 jährigen Imbezillen, der nichts über die Entstehung der Verletzung aussagen konnte. Vielleicht war sie durch direkte Gewalt entstanden. Der andere Fall betraf einen 19 Jährigen, der auf der Straße ausgeglitten war, aber das Gleichgewicht wieder herstellen konnte, ohne zu fallen. Er hatte danach Schmerzen in der Hüftgegend, die das Gehen erschwerten. Die Röntgenuntersuchung 3 Tage nach dem Unfall ergab Abriß der unteren Spina. Auf Bettruhe verschwanden die Beschwerden nach 14 Tagen.

Hanke teilt eine entsprechende Verletzung bei einem 16 jährigen Jungen mit. Beim Fußballspiel wurde ihm ein Bein gestellt, und er stürzte nach hinten und rechts seitlich. Er fiel, als er aufstehen wollte, gleich wieder hin. Der Patient konnte nur mit Schmerzen und hinkend gehen. Das rechte Bein wurde nachgeschleppt. Unterhalb und etwas rechts von der Mitte des rechten Leistenbandes mäßige Schwellung, starker Druckschmerz in dieser Gegend, Beugung nahezu normal möglich. Abduction und Außenrotation kaum eingeschränkt, gering schmerzhaft. Die Vermutungsdiagnose: Spina iliaca inferior-Abriß wurde durch Röntgenaufnahme bestätigt. Die Therapie bestand in Lagerung in leichter Flexion (Braunsche Schiene). Schon nach einigen Tagen Gehen kaum hinkend ohne Schmerzen. Nach 8 Tagen war der Gang unbehindert, schmerzfrei.

Nach Rothbart gibt es für den Abrißmechanismus zwei Möglichkeiten:

1. Abriß des ligamentum ilio-femorale samt Insertion durch Außenrotation und Vorwärtsdrängen des Femurkopfes (durch Trauma), wobei eine Luxation verhindert wird (aber das Band seinen Ansatzpunkt abreißt.

2. Abriß durch krampfartige momentane Inanspruchnahme des rectus femoris.

Hanke erklärt den Abriß so, daß es bei der plötzlichen Störung des Gleichgewichtes zu einer krampfhaften maximalen Kontraktion der Strecker des Oberschenkels kam, wobei durch den Zug des musculus quadriceps der Abriß erfolgte.

Die oben beschriebenen Mechanismen werden auch von den übrigen Autoren, die über solche Fälle berichten (ohne eigene Fälle mitzuteilen) zum Teil mit geringen Abweichungen angenommen.

Eigener Fall 2: Hier handelt es sich um einen 15jährigen Jungen, der für sein Alter zu hoch aufgeschossen erscheint, (Größe 1,76 m, Mittelgröße für dieses Alter für Berliner Gymnasiasten nach Rietz 1,624 m) und der am 3. Oktober 1936 plötzlich in der Turnstunde während eines 100 m Laufes einen Schmerz im rechten Oberschenkel verspürte und zu Boden fiel. Er konnte wegen der starken Schmerzen kaum mit dem rechten Bein auftreten und hatte auch keine Kraft mehr im rechten Oberschenkel. Die Vorgeschichte ist ohne Besonderheiten. Es ist aber hervorzuheben, daß der Patient 4 Monate vorher ebenfalls beim 100 m Lauf einen heftigen Schmerz im rechten Oberschenkel verspürte. Der damals zugezogene Arzt nahm Muskelriß an.

Befund: Guter Kräfte- und Ernährungszustand. Innere Organe ohne pathologischen Befund.

Lokalbefund: Hautabschürfungen an beiden Knien. An der medialen Seite des rechten Oberschenkels etwas nach vorn von der Gegend des rechten Sitzhöckers findet sich eine druckempfindliche Stelle in der Muskulatur. Spontanschmerz in dieser Gegend.

Röntgenbefund: Drei Finger breit unterhalb des rechten Hüftgelenkspaltes sieht man 2 Knochenstückchen von 3 bzw. 1 cm Länge, die, wie Stereoaufnahmen zeigen, Abrisse des Knochenkernes der Tuber ischiadicum darstellen und beide vom absteigenden Sitzbeinast herrühren. Das Bett des größeren Fragmentes ist deutlich am hinteren Anteil des Tuber ischiadicum erkennbar. Das Bett des kleineren Fragmentes ist nur andeutungsweise zu sehen. Während das größere Fragment unregelmäßige wie gefasert aussehende Konturen aufweist, zeigt das kleinere glatte, rundliche Begrenzung.

Diagnose: Zwei Abrisse am Tuber ischiadicum. Das kleinere laterale Fragment zeigt gerundete Konturen, sein Bett ist nur angedeutet erkennbar, während das größere zackige Konturen und einen deutlichen Defekt an seiner Ansatzstelle erkennen läßt. Es besteht kaum ein Zweifel, daß das kleine Fragment bereits vor längerer Zeit abgerissen ist, während das größere frisch abgebrochen ist, fraglos kurze Zeit vor der Krankenhausaufnahme.

Therapie: Bettruhe, Lagerung des rechten Beines in Abduktion auf eine Schiene. Am 9. Tag stand der Patient auf. Der Gang war noch etwas schwerfällig und es bestand leichtes Schweregefühl in der rechten Hüfte. Am 11. Tag war der Patient beschwerdefrei und wurde am 12. Tag nach der Einlieferung entlassen. Es bestand volle Funktionstüchtigkeit.

Nachuntersuchung: Am 25. 11. 1936. Die Kontrollaufnahmen zeigen, daß die seinerzeit beschriebenen beiden Fragmente noch immer um etwa 2 Fingerbreite von ihrem Ursprungsort ent-

fernt liegen. Zwei weitere neue Fragmente finden sich am aufsteigenden Sitzbeinast, ein größeres, offenbar auch neu abgerissenes, in Nähe des Sitzbeinhöckers. Da Patient sich bis jetzt geschont hat, er auch keine stärkere Anstrengung oder sportliche Betätigung unternommen hat, kann für die Entstehung dieser Abrisse kein wesentliches Trauma angenommen werden. Patient war klinisch ohne pathologischen Befund. Er hatte nur bei raschem Lauf ziehende Schmerzen im rechten Oberschenkel und klagte über eine geringe Unsicherheit bei schnellen Bewegungen mit dem rechten Bein.

Die neuen Abrisse sind offenbar durch noch geringfügigere Traumen als die ersten erfolgt, möglicherweise nur beim gewöhnlichen Gehen oder Laufen. Eine Myositis ossificans ist auszuschließen, da die Defekte an den Ansatzstellen, ähnlich wie bei den ersten Fragmenten, deutlich erkennbar sind. Der Mechanismus ist wohl so zu erklären, daß, nachdem gelegentlich der ersten Verletzungen bereits ein großer Teil der Weichteilansätze mit ihren Knochenteilen abgerissen waren, nur eine sehr geringe Gewalt genügte, um noch weitere Teile abzureißen.

Zum Abriß haben hier die am Tuber inserierenden Muskeln: Semimembranosus, Semitendinosus und das Caput longum bicipitis geführt. Die Verletzung erfolgte ohne wesentliches Trauma (mitten im Lauf). Weiter unten soll eine Erklärung der Ursache dieses Abrisses versucht werden. Cords nimmt folgendes für die Entstehung eines solchen Abrisses an: Entweder äußerste Kontraktion der Unterschenkelstrecker und dadurch Ueberdehnung der gleichzeitig kontrahierten Unterschenkelbeuger, die ihren Ansatzpunkt, das Tuber ischiadicum, herausreißen, oder maximale Verkürzung der Beuger ohne daß die Strecker sich entspannt hätten. Er mißt der gleichzeitigen Kontraktion von Beugern und Streckern (Inkoordination) großes Gewicht bei.

Die Fälle des Schrifttums seien hier kurz in Form einer Tabelle, aus der das Wesentliche hervorgeht, angeführt. Es finden sich noch einige Fälle außer den hier erwähnten. Da diese aber nicht sicher als Tuberabrisse angesprochen werden können, werden sie hier nicht mitgeteilt. (Malgaigne, Jobert u. a.).

Bezüglich des Abrißmechanismus sei auf das bereits Gesagte verwiesen. Als abreißende Muskeln kommen, wie ebenfalls schon erwähnt, die mm. semitendinosus, semimembranosus und das caput longum bicipitis in Frage, die Hellmer alle drei bei der Operation an dem, wie er beschreibt, allseitig von Knorpel umgebenden abgerissenen Knochenstück vorfand. Hier könnte man wohl mit Recht von einer „Epi- bzw. Apophyseolyse“ sprechen, während in anderen

Nr. Alter, Geschlecht, mitgeteilt von	Tätigkeit, bei der die Verletzung zustande kam	Loc.	Therapie	Dauer der Behandlung	Zeitpunkt der 1. Rö.-Untersuchg. nach dem Unfall	Besonderheiten
1. 23 Jahre, männlich Berry 1912	Kurzstreck nlauf	links	Excision des abgebrochenen Stückes 3 Jahre nach dem Unfall	—	3 Jahre	
2. 11 Jahre, weiblich Milch 1926	Spagat	rechts	4 Wochen Bettruhe	4 Wochen	am selben Tag	
3. 17 Jahre, männlich Leod Lewins 1928	Sprung		Excision des abgebrochenen Stückes. Annähen des Muskels	—	1 Tag	
4. 19 Jahre, männlich Karfiol 1930	Fußball	links	Exstirpation 3 Monate nach dem Unfall. (Das abgebrochene Stück war durch fibröses Gewebe beweglich mit dem Knochen verbunden.	3 Wochen	3 Monate	
5. 17 Jahre, männlich Hellmer 1932	Kurzstreckenlauf (100, 400 m)	links	Blutige Repos. und Fixation	ca. 4 Monate	am selben Tag	2 Monate vorher gleiche Verletzung an derselben Stelle
6. 17 Jahre, männlich Gutschank 1933	Kurzstreckenlauf	links und rechts	Beckengips	3 Wochen und 3 Wochen Nachbehandlung	am selben Tag	Vor 2 Jahren Epiphysenlösung am rechten Schultergelenk. Spina bifida am 5. L. W.
7. 22 Jahre, männlich Cords 1935	Hochsprung	rechts	Kons.	Nur Aussetzen des Trainings	Tag am selben	Nach 2 Jahren gleiche Verletzung.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41535713_0207

Fällen die Bruchlinie oft nicht genau der Knorpelfuge folgt, sondern größtenteils ein Stück proximal bzw. distal davon im Knochen verläuft, wie Löhr es bei einem Fall von oberem Spinaabriß, den er operativ anging, beschreibt. Auch Köhler weist darauf hin, daß im allgemeinen die Knorpelfugen größere Festigkeit aufweisen als der Knochen, sodaß die Fracturlinie größtenteils im Knochen verläuft.

Sämtliche hier aufgeführten Tuberabrisse sind als Sportverletzungen bei Jugendlichen (im Alter von 11—23 Jahren) aufgetreten. Im Gegensatz zu den meisten anderen Abrißfracturen, die in der Regel nur konservativ behandelt wurden, wurde hier in etwa der Hälfte der Fälle operativ vorgegangen, was sich durch die aus dem Sitz der Verletzung leicht verständlichen stärkeren Beschwerden erklärt. Das Heilergebnis ist in allen Fällen als günstig zu bezeichnen, während die Dauer der Behandlung, je nach Größe des Abrisses und der notwendigen Therapie, sehr starke Unterschiede zeigt.

Die am häufigsten vorkommende Abrißfractur am Becken ist die der Spina iliaca anterior superior. Es finden sich etwa 30 Fälle im Schrifttum. Fast ausnahmslos handelt es sich um Sportler mit kräftiger Muskulatur, und die Verletzung kommt meistens beim raschen Lauf zustande. Kleinschmidt unterscheidet hier zwei Gruppen, nämlich einmal die Gruppe bei der die Verletzung auftritt, wenn aus irgend einem Grunde plötzlich gebremst wird und zum anderen die Gruppe der Fälle bei denen der Abriß mitten im Lauf ohne ersichtlichen Grund entsteht. Während für die erste Gruppe eine plötzliche, übermäßige Kontraktion des musculus sartorius und des tensor fasciae latae beim plötzlichen Bremsen als zum Abriß führend angenommen wird, soll bei der zweiten Gruppe ebenfalls plötzliche maximale Kontraktion des sartorius und des tensor fasciae latae bei momentanem Versagen der eigentlichen Oberschenkelbeuger (besonders bei Untrainierten) die Hauptrolle spielen. Die sonst nur bei der Beugung mithelfenden Muskeln (sartorius und tensor fasciae latae) werden beim Versagen der eigentlichen Beuger voll eingesetzt und verursachen den Abriß. Hartwich nimmt eine gleichzeitige Kontraktion von Beugern und Streckern (besonders glutaeus maximus) im Sinne einer unzweckmäßigen Bewegung an. Dabei werden die Antagonisten des glutaeus maximus nämlich der sartorius und der tensor fasciae latae, die wesentlich schwächer sind, (Ficksche Zahlen) überdehnt und so kommt es zum Abriß.

Auch bei dieser Verletzung handelt es sich fast stets um Individuen im Adolescentenalter. Der Abriß geschieht oft plötzlich, manchmal unter hörbaren Krachen. Die Betroffenen klagen über stechende oder ziehende Schmerzen. Manchmal stürzen sie auch zu Boden. Aktive Beugung und Abduktion im Hüftgelenk ist fast immer stark eingeschränkt. Beim Gehen tritt das von Karfiol beschriebene Symptome auf: das Bein der betreffenden Seite wird leicht gebeugt abduziert, der Körper wird nach der kranken Seite hin gebeugt. Oft ist das abgebrochene Knochenstück, das meist nach unten außen disloziert ist, zu fühlen. Krepitation läßt sich auch nicht selten nachweisen. Die Behandlung beschränkt sich in den meisten Fällen auf konservative Maßnahmen. In der Regel tritt nach mehr oder minder langer Zeit knöcherne Heilung ein. Die genaue Lokalisation und die Größe des Abrisses ist im Röntgenbild meistens sehr genau zu sehen. Interessant ist der Fall, den Haltrich mitteilt. Es trat bei einem 19jährigen Mann beim Gewichtstemmen plötzlich starker Schmerz in der Hüfte auf, sodaß der Patient mit der Diagnose „hernia incarcerata" eingeliefert wurde. In der Klinik wurde dann durch Röntgenuntersuchung vorderer oberer Spinaabriß festgestellt. Auch hier ist ein doppelseitiger Abriß (Carp) beschrieben. Erwähnenswert ist auch der Fall Löhrs, wo bei der Operation festgestellt wurde, „daß die Spina-iliaca-Epiphyse im knöchernen, nicht dagegen im knorpeligen Teil abreißt." Köhler schreibt in Uebereinstimmung hiermit „Fracturen kommen übrigens eher neben als in den Knorpelfugen zustande, oder sie folgen letzteren nur ein Stück weit und springen dann in die Diaphyse über". Man könnte hier an die lockere gröbere Struktur des neugebildeten Knochens bei dem Jugendlichen denken, bei der eine geringere Elastizität und Widerstandskraft erklärlich erscheint.

Ich möchte die durch indirekte Gewalt entstandenen Verletzungen in zwei Gruppen einteilen:

1. In Abrisse, die, ohne daß an den Knochen pathologische Verhältnisse vorliegen, durch übermäßig starken Muskelzug — oft bei inkoordinierten Bewegungen — zu stande kommen. (Sportler, die Höchstleistungen erzielen wollen, Arbeiter, die ungewohnte anstrengende körperliche Arbeit (Schichtarbeit, Akkordarbeit) verrichten müssen). Wahrscheinlich spielt hier in den meisten Fällen eine gewissermaßen als physiologisch zu betrachtende geringere Festigkeit der Apo- bzw. Epiphysen während der Verknöcherung in der Adolescentenzeit eine Rolle, insofern als der nahe der Apo-

physenlinie neugebildete Knochen noch nicht die nötige Festigkeit und besonders Elastizität erreicht hat. Dafür spricht die Häufung der Fälle im jugendlichen Alter. Für den Beginn der Ossification des Kerns des Tuber ichiadicum werden angegeben: Broman 14 Jahre, Cunningham 16 Jahre, Parsons 14 Jahre, Quain 15—18 Jahre, Rambaudet Renauld 12—13 Jahre, Hanke 12—16 Jahre. Das Ende der Verknöcherung wird von Cunningham mit 22—25 Jahren, Rambaud et Renauld 20—25 Jahren, Gegenbauer 24 Jahren, Grey etwa mit 25 Jahren, Quain 18 bis 25 Jahren und Hanke nach dem 22. Jahre angenommen. Die Zahlen für die Spina iliaca anterior superior und anterior inferior sind fast die gleichen. Sie sind nach Pratje 14—15 Jahre für den Beginn der Ossifikation, während die Synostose nach Rauber-Kopsch mit 22—25 Jahren vollendet ist. Außerdem ist zu bemerken, daß, wie in der übrigen Entwicklung, die Mädchen den Knaben insofern vorauseilen, als die Verknöcherung bei ihnen eher beginnt und auch eher abgeschlossen wird als bei diesen. Daneben bestehen noch erhebliche Unterschiede je nach den verschiedenen Rassen, Klimaten und den Umwelteinflüssen.

2. Bei dieser Gruppe von Abrissen spielen nicht das Trauma wie oben, sondern Entwicklungsstörungen der Knochen, entweder anlagemäßig bedingte Unterentwicklung oder endocrin verursachte Verknöcherungsstörungen bzw. Ausbleiben der Verknöcherung, die Hauptrolle.

Als Stütze für diese Erklärung sei folgendes angeführt:

I. Ein im Verhältnis zu den Effekt des Abrisses sehr geringfügiges Trauma (Verletzungen mitten im Lauf usw.) (Trauma nur auslösendes Moment).

II. Der relativ häufige Befund doppelseitiger bzw. sich an der gleichen Stelle wiederholender Verletzungen. So sei auf das doppelseitige Auftreten des Tuberabrisses bei dem Fall Gutschanks, bei dem auch noch 2 Jahre vor dem Unfall eine Epiphysenlösung am rechten Schultergelenk (und eine Spina bifida am 5. Lendenwirbel) beobachtet wurde, auf den Fall Carps, bei dem ein doppelseitiger oberer Spinaabriß vorlag, hingewiesen. Bei den Fällen von Hellmer, Cords und bei dem von mir beschriebenen Fall 2 trat eine Wiederholung der Verletzung auf (nach ein bzw. zwei Monaten bzw. zwei Jahren). Knoll, der bei einem 16jährigen Amateurboxer nach Vorbeischlagen eines linken Hakens einen linksseitigen und später nach einem rechten Haken, der sein Ziel

verfehlte, auch einen rechtsseitigen Abriß des Processus olecrani sah, glaubt, daß in diesem Fall kongenitale Verknöcherungsstörungen eine Rolle spielen können.

III. Der von einigen Autoren erhobene Befund endocriner Störungen bei Abrissen, die nach geringfügigen Trauma entstanden sind und oft auch pathologische Heilung zeigten. So fand z. B. Ernst bei 158 Fällen von meist traumatischen Epiphysenverletzungen am Epicondylus medialis bzw. lateralis humeri 21 Mal Störungen des Heilverlaufs, von denen 9 ohne weiteres als durch die Schwere der Verletzung bedingt angesehen werden. Bei 10 von den 12 übrigen Fällen fand der Verfasser ausgesprochene endocrine Störungen. (6 mal deutliche Unterfunktion der Keimdrüsen zum Teil mit mangelhafter Ausbildung der sekundären Geschlechtsmerkmale, 3 mal Unterfunktion der Schilddrüse und 1 mal Unterfunktion der Hypophyse mit dem Krankheitsbild der Dystrophia adiposogenitalis). Der Verfasser weist auf die Geringfügigkeit des Traumas, die bei endocrinen Störungen schon zu Epiphysenablösungen führen kann, besonders hin. Epiphyseolysen am Femurkopf bei Dystrophia adiposo-genitalis wurden von Stehr in mehreren Fällen gefunden, die später zu Coxa-vara-Stellung führten. Auch Köhler weist auf die Möglichkeit endocriner Störungen als Ursache für Verknöcherungsstörungen hin. Bekannt ist, daß bei ausgesprochenem Eunuchoidismus die Verknöcherung der Epiphysen ganz ausbleiben kann bzw. die Knochenkerne nicht alle angelegt werden. Marder steig hat bei zwei Fällen von Eunuchoidismus die sichere Persistenz von Wirbelkörperapophysen bei einem 31-jährigen und einem 33jährigen Mann nachgewiesen. Looser konnte bei endemischen Kretinismus nicht selten Ossifikationsstörungen an den Epiphysen feststellen. Mutschlehner nennt als Krankheiten bzw. Zustände, die eine Verknöcherungsverzögerung herbeiführen können: Gigantismus, Eunuchoider Hochwuchs, Infantilismen, Hypophysärer und Thyreogener Zwergwuchs, Kretinismus, Nanisme type sénile, Kastration. Von Seemen weist ebenfalls auf die Bedeutung endocriner Störungen (besonders der Schilddrüse, Kretins) für das Knochenwachstum hin. Bei unserem 2. Fall ist, da der Junge sehr hoch aufgeschossen erscheint, eine endocrine Störung möglich. Auch hier ist das Trauma sehr unbedeutend, höchstens als auslösender Faktor anzusprechen.

Wenn man noch einmal die oben erwähnten Fälle betrachtet, so sieht man, daß in einer nur geringen Zahl derselben ein größeres

Trauma, das für einen Abriß als wesentlich angesehen werden kann, vorliegt, während z. B. bei der Rißfractur der Patella meist ein größeres Trauma anamnestisch festzustellen ist. Hierher könnte man die Fälle von Milch (äußerste Anspannung der Beinmuskeln beim Spagat) Hanke (Fall durch Fußstellen) Rothbart (plötzliches Aufrichten zur Wiedererlangung des Gleichgewichtes) die Fälle von Reverdin, Ruppert und Steinthal und Ebert (Ausgleiten) — um nur einige Fälle von Abriß der oberen Spina zu erwähnen — evtl. auch den 1. eigenen Fall (plötzliches Loslaufen) rechnen.

Bei den übrigen Fällen, wo kein wesentliches Trauma vorliegt, muß an geringere Knochenfestigkeit bzw. Knochenelastizität, die meiner Ansicht nach vorwiegend anlagemäßig bedingt ist, gedacht werden. Denn sonst müßten solche Abrisse beim Sport viel häufiger auftreten. Relativ oft handelt es sich bei den Verletzten um junge Menschen, die für ihr Alter zu hoch aufgeschossen erscheinen, infolgedessen für gewisse sportliche Leistungen eher fähig zu sein glauben als ihre Altersgenossen, bei denen aber andererseits das zu starke Längenwachstum an die Möglichkeit einer meist wohl sich von selbst ausgleichenden, in der Regel auch nur vorübergehenden Mesenchymschwäche denken läßt. Wenn sich bei einem solchen Menschen noch der Ehrgeiz, es den anderen zuvorzutun, dazugesellt, (vielleicht infolge vermeintlicher körperlicher Ueberlegenheit) so scheint hier eine Verletzung leichter entstehen zu können als bei den normal entwickelten Altersgenossen.

Es soll hier noch kurz auf die Frage eingegangen werden, ob etwa das Vorliegen von Knochenerkrankungen, wie etwa Rachitis oder anderen, als bedeutsam für die Entstehung der oben beschriebenen Abrisse angesehen werden kann. So ist von Mathez und anderen (z. B. Fromme) die Ansicht ausgesprochen worden, daß bei Erkrankungen der Apo- bzw. Epiphysen die Spätrachitis oder gar Osteomalacie eine Rolle spiele. Ersterer Autor hat angeblich mit Phosphorlebertran bei Fällen mit Schmerzen und Verdickungen an der tuberositas tibiae und am Epicondylus medialis humeri, die nach dem Befund als traumatische Ablösungen im obigen Sinne aufgefaßt werden müssen, — Röntgenaufnahmen sind bei den meisten Fällen nicht angefertigt worden — gute Erfolge mit obiger Therapie gesehen. Carmody, der einen Abriß der oberen Spina mit nur geringer nicht vollständiger Abtrennung des Fragmentes nach geringfügigen Trauma als „Epiphysitis“ beschreibt, sieht in

einer Störung des Kalkstoffwechsels das Hauptmoment für die Entstehung dieser „Epiphysitis". Als Beleg dafür wird angeführt, daß im Röntgenbild zu sehen ist „an involvement (der Epiphyse) indicating an epiphyseal disturbance, characterised by fragmentation and areas of atrophie and increased density". Hier kann der Befund aber auch aus der Anlage mehrerer Knochenkerne, die schon physiologischerweise oft große Variationen zeigen, erklärt werden.

Bei histologisch untersuchten Apo- bzw. Epiphysen (nach Abrissen) ergab sich, soweit mir bekannt, in keinem Falle ein Anhalt für Rachitis oder sonstige Erkrankung. Hörbst untersuchte 2 Fälle von Tuberositas-tibiae-Abrissen und fand im mikroskopischen Präparat Risse, Spaltbildungen und Blutungen mit reaktiven kallösen Knochen- und Knorpelgewebsbildungen und regen Umbauvorgängen innerhalb der Callusherde, während sich keinerlei Anhaltspunkte für Rachitis oder eine Knochenerkrankung auffinden ließen. Der Befund sprach hier für traumatische Entstehung dieses Krankheitsbildes; auch für die Necrosentheorie Axhausens ergab sich kein Anhalt. Altschul untersuchte auch einen Fall histologisch, der keine Veränderung zeigte: „... die auf einen destructiven Prozeß entzündlicher oder blastomatöser Natur hinweisen würde." Es sei erlaubt, hier diese histologischen Befunde anzuführen, obschon es sich nicht um Beckenapophysen handelt. So weit mir bekannt, sind mikroskopische Befunde bei den hier behandelten Beckenabrissen noch nicht erhoben worden, und es besteht ja, da auch die tuberositas tibiae eine Apophyse ist, kein prinzipieller Unterschied.

Auch an Ernährungsstörungen der Apo- bzw. Epiphysen ist gedacht worden. Axhausen nimmt aseptische Necrosen als Ursache für Lostrennungen oder Erkrankungen von Epiphysen an. Diese Annahme ist aber bisher noch nicht bewiesen.

Eine kurze Zusammenfassung des klinischen Befundes, des Verlaufs und der Therapie ergibt folgendes: Die oben beschriebenen Verletzungen entstehen meist plötzlich beim Lauf, Sprung, bei einer ruckartigen Bewegung (z. B. um das Hinfallen beim Ausgleiten zu verhindern) oder bei langer, anstrengender körperlicher Arbeit (Dornfortsatzabrisse). Subjektiv besteht in der Regel starker Schmerz. Objektiv läßt sich an der verletzten Stelle Druckschmerz nachweisen. Manchmal stürzen die Patienten zu Boden. In einigen Fällen ist die dislozierte Apo- bzw. Epiphyse als härtere Resistenz in der Muskulatur zu fühlen. Die Funktionsbehinderung ist je nach

der Größe des abgerissenen Knochenstückes und dem Ort der Verletzung mehr oder minder groß. Weitaus am häufigsten entstehen solche Abrisse bei Jugendlichen (etwa zwischen 12 und 25 Jahren).

Erst die Röntgenuntersuchung, die, wenn irgend möglich, bei allen Verletzungen, die einen Verdacht auf Knochenabrisse oder Brüche mit sich bringen, zur Diagnosenstellung herangezogen werden sollte, ermöglicht in den meisten Fällen, den genauen Sitz und die Ausdehnung des Abrisses festzustellen und stellt auch das beste Hilfsmittel zur Kontrolle des Verlaufes, des Erfolges therapeutischer Maßnahmen und des — evtl. durch Operation zu verbessernden — Endergebnisses dar. Insbesondere können durch Röntgenuntersuchungen auch kleine Abrisse, die sich der gewöhnlichen klinischen Untersuchung entziehen, festgestellt werden. Auf die Bedeutung dieser Tatsache besonders zur Verhütung größerer Schäden (z. B. größerer Abrisse), denen man leicht durch zeitweiliges Trainingsverbot, Befreiung vom Turnen für eine gewisse Zeit, richtige Arbeitseinteilung, Pausen usw. dann vorbeugen kann, sei hier hingewiesen. So hätte wahrscheinlich in dem oben mitgeteilten Fall 2 der Abriß des größeren Knochenstückes durch Befreiung vom Turnen für längere Zeit nach dem ersten Abriß vermieden werden können. Durch die Röntgenaufnahmen können Fehldiagnosen, wie etwa Muskelrheumatismus, Zerrung, Ischias usw., wie sie relativ häufig bei Abrißfracturen gestellt werden, vermieden werden.

Differentialdiagnostisch kommen bei diesen Abrissen vor allem die Myositis ossificans und Verkalkungen von Schleimbeuteln in Frage. Der klinische Befund, die Art der Entstehung und nicht zuletzt die Röntgenaufnahme (gegebenenfalls das Stereobild) helfen hier die richtige Diagnose stellen. Eine sichere Unterscheidung von der Myositis ossificans ist (röntgenologisch) nur dann gegeben, wenn am Ort des Abrisses ein Defekt erkennbar ist. Daß natürlich auch einmal tuberkulöse Erkrankungen (bei allgemeiner Tuberkulose) oder Karzinommetastasen in Apo- bzw. Epiphysen vorkommen und bei alten Leuten einmal Abrisse hervorrufen können, sei hier nur der Vollständigkeit wegen erwähnt. (Auch die allgemeine Knochenatrophie im hohen Alter läßt die Epi- bzw. Apophysengrenzen oft wieder hervortreten und kann unter Umständen einmal ein disponierendes Moment für einen Abriß darstellen).

Der Verlauf der Heilung ist verschieden. Manchmal findet sich nur eine geringe Störung, die, ohne daß ein Arzt zu Rate gezogen wird, sich ausgleicht. Es kann dann der Abriß zufällig später ein-

mal bei einer Röntgenuntersuchung als Nebenbefund, oder vielleicht auch bei einer Operation oder auf dem Sektionstisch gefunden werden. Die Länge des Heilverlaufs variiert natürlich ziemlich stark je nach Größe und Sitz der Verletzung. Bei größeren Absprengungen kann die Krankheitsdauer mehrere Monate betragen (besonders wenn operative Maßnahmen notwendig werden). Die meisten Verletzungen sind aber leichter Natur, sodaß unter oft nur kurzer Bettruhe mit oder ohne Fixation und nachfolgender Schonung oft schon nach wenigen Tagen wieder volle Funktionstüchtigkeit sich einstellt. Die Endresultate sind in der Regel günstig. Die evtl. notwendigen operativen Maßnahmen besthen in Exstirpation oder Annähen, -nageln- oder -klammern des abgerissenen Knochenstückes und evtl. Anheftung von Muskeln (bei Exstirpation des abgerissenen Knochenstückes).

Zusammenfassung: Es werden zwei Fälle von seltenen Bekkenabrißfracturen beschrieben, und es wird auf die im Schrifttum mitgeteilten Fälle solcher Abrisse eingegangen. Entstehungsmechanismus, Aetiologie, Verlauf und Therapie werden besprochen und die Wichtigkeit der Röntgenuntersuchung sowohl für die Diagnosenstellung als auch zur Beobachtung des Verlaufes der notwendigen Behandlung und des Endergebnisses hervorgehoben. Die Abrißfracturen werden in 2 Gruppen eingeteilt, von denen die erste hauptsächlich durch übermäßigen Muskelzug entstanden gedacht wird, während bei der zweiten Gruppe anlagemäßig bedingte Knochenentwicklungsstörungen bzw. endocrin verursachte Verknöcherungsstörungen als Hauptfaktoren für die Entstehung angenommen werden. Zum Schluß sei auf die Wichtigkeit der Röntgenuntersuchung für die Diagnose und die Prophylaxe schwererer Schäden (nach eingetretenen geringen Verletzungen) und für die Unfallbegutachtung hingewiesen.

———————

Für die Anregung zur Arbeit und die freundliche Ueberlassung des Materials bin ich Herrn Prof. Dr. H. C r a m e r und Herrn Oberarzt Dr. S t e h r zu Dank verpflichtet.

Schrifttum.

Berry, J. M.: Fracture of the Tuberosity of the ischium due to the muscle action (J. A. M. A. 59, (Bd.) 1450, S. (Oct. 19) 1912).

Carmody: Epiphysitis of anterior superior iliac spine. (Yale J. Biol. Med. Dec. 1930 (Bd. 3 Seite 159).

Carp: Zbl. org. Chir. 27.

Cords: Fract. d. Muskelzug. beim Sport (Arch. orth. Chir. 35, S. 563).

Ernst: Bedeutung endocrin. Störungen f. Heilg. traumat. Ep. lösg. (Zbl. Chir. 1936, Nr. 39, Seite 2321).

Gutschank: Doppels. Abrißfractur d. Tuber ossis ischii (Arch. orth. Chir. 1933, Seite 256).

Hanke: Arch. orth. Chir. 1931 Seite 377.

Hellmer: Arch. orth. Chir. 1932.

Hörbst: Mikroskop. Befunde bei der sogen. Schlatter-Osgoodschen Erkrankung (Arch. orth. Chir. 1933, Seite 229).

Junghans: Gibt es Wirbelkörperapophysen? (Fortschr. Rö. 42 II, Seite 704).

Karfiol: Zbl. Chir. 1930, Seite 2466 (Nr. 40).

Kleinschmidt: Dtsch. med. Wochenschr. 1931, II, Seite 1895.

Köhler: Grenzen des Normalen und Anfänge des Pathologischen im Röntgenbilde, 5. Auflage 1928.

Löhr: Deutsche Medizinische Wochenschrift 1930 I, Seite 938.

Malgaigne: bei Leod, Lewins.

Mardersteig: Zur Frage der persistierenden Wirbelkörperapophysen (Fortschr. Rö. Bd. 46, Seite 441).

Mathez, J. A.: Contribution á l'étude de l'épicondylite, des apophysites et d'osteomalacie masculine de l'adulte, remarques sur la coccygodynie (Rev. med Suisse Rom. 1928 (Bd. 9 u. 10, S. 593 u. 689).

Meyer, A. H.: Epiphyseal separation due to muscle action (South. med. J. July 1930 Bd. 23, Seite 587).

Milch, H.: J. Bone & Joint Surg. Bd. 8, S. 833, Oct. 1926.

Mutschlehner: Konstitutionell und endocrin bedingte Veränderungen am Knochensystem (Zbl. Chir. 1927).

Rauber-Kopsch: Lehrbuch und Atlas der Anatomie.

Rothbart: Zbl. Chir. 1932, Seite 781.

Sidney, B.: Mac Leod and Philip Lewin Chicago: Avulsion of the Epiphysis of the tuberosity of ischium (J. Amer. med. Association May 11, 1929, Bd. 92 Nr. 19, Seite 1597).

Wachs: Ueber Abrißfracturen an den Dornfortsätzen der Wirbelsäule (Fortschr. Rö. Bd. 52. Heft 3).

Lebenslauf.

Als Sohn des Kaufmanns Hermann Knödgen und seiner Frau Maria geb. Mäurer wurde ich, Hermann Knödgen, am 3. 6. 1910 zu Koblenz geboren. Ich bin arischer Abstammung. In Koblenz besuchte ich das humanistische Gymnasium und erhielt Ostern 1929 das Zeugnis der Reife.

Nach vorklinischem Studium an den Universitäten München, Kiel und Bonn bestand ich im Februar 1932 die ärztliche Vorprüfung in Bonn. Meine klinische Studienzeit verbrachte ich an den Universitäten Wien, Paris, Hamburg und Berlin, wo ich am 24. Juli 1935 mein Staatsexamen ablegte.

Im praktischen Jahr war ich 4 Monate an der III. Medizinischen Universitäts-Poliklinik und 8 Monate im Rudolf-Virchow-Krankenhaus zu Berlin tätig. Am 1. August 1936 erhielt ich meine Bestallung als Arzt.